

## CAM FOLLOWER HAVING ROLLER FOR VALVE OPERATING MECHANISM OF ENGINE

Publication number: JP5010108

Publication date: 1993-01-19

Inventor: YAMASHITA YASUTARO; NAKAMURA KIYOHITO;  
GOTO SHUNEI

Applicant: NTN TOYO BEARING CO LTD

Classification:

- international: F01L1/14; F01L1/18; F16C33/34; F16H53/06;  
F01L1/14; F01L1/18; F16C33/30; F16H53/00; (IPC1-7):  
F01L1/14; F01L1/18; F16C33/34; F16H53/06

- european:

Application number: JP19910217081 19910828

Priority number(s): JP19910217081 19910828

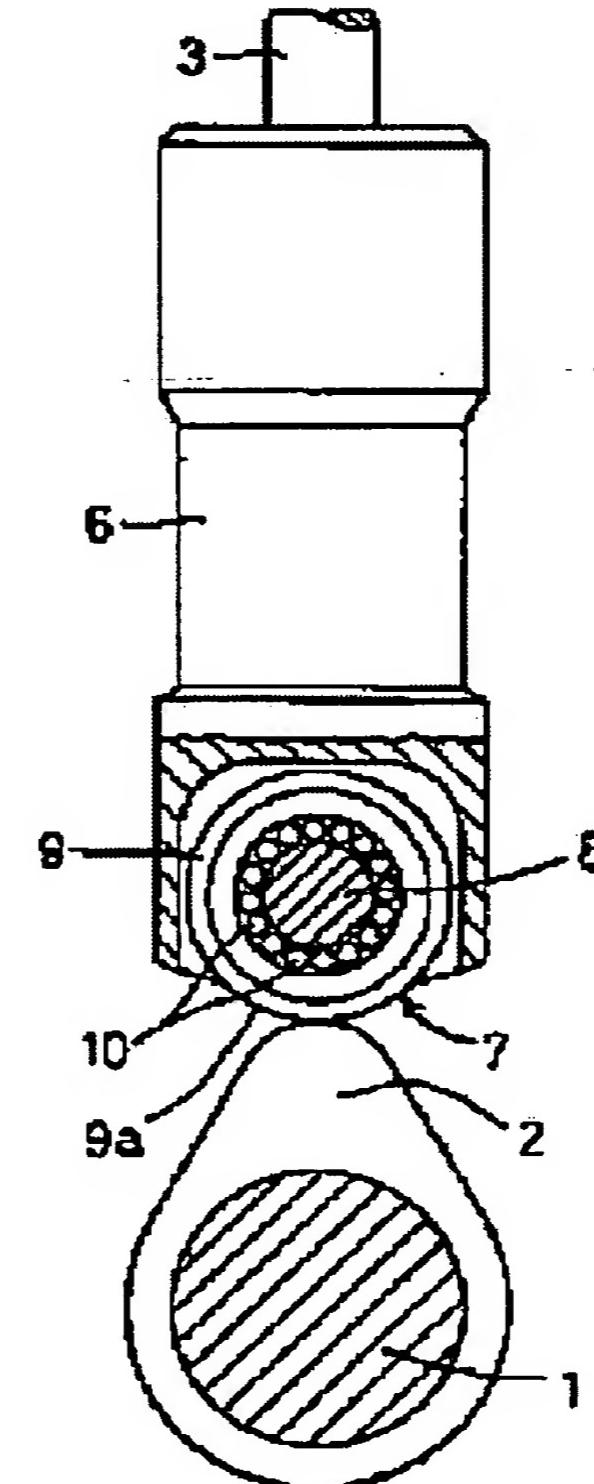
[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5010108

PURPOSE: To prevent generation of peeling damage and abrasion by improving an oil film forming ratio on a rolling surface of a cam follower having a roller.

CONSTITUTION: Minute unevenness whose RMS is 0.09μm or more is formed on an outer surface of a cam follower 7 having a roller which is in rolling contact to a cam shaft 1 of an engine, where the surface roughness of the outer surface is indicated by a parameter RMS. The surface roughness of the unevenness has a minus value in its parameter SK value. The minute recessions serve as oil reservoirs so as to improve an oil film forming ratio of a rolling surface.

Generation of peeling damage and abrasion is prevented, and thus life of the cam follower is elongated.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-10108

(43)公開日 平成5年(1993)1月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 01 L 1/18

N 6965-3 G

1/14

E 6965-3 G

F 16 C 33/34

6814-3 J

F 16 H 53/06

8012-3 J

審査請求 有 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平3-217081

(62)分割の表示

特願昭63-283022の分割

(22)出願日

昭和63年(1988)11月9日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 山下 安太郎

静岡県磐田市見付1610-17

(72)発明者 中村 潔人

大阪府河内長野市清見台1-7-9

(72)発明者 後藤 俊英

静岡県周智郡森町中川592-16

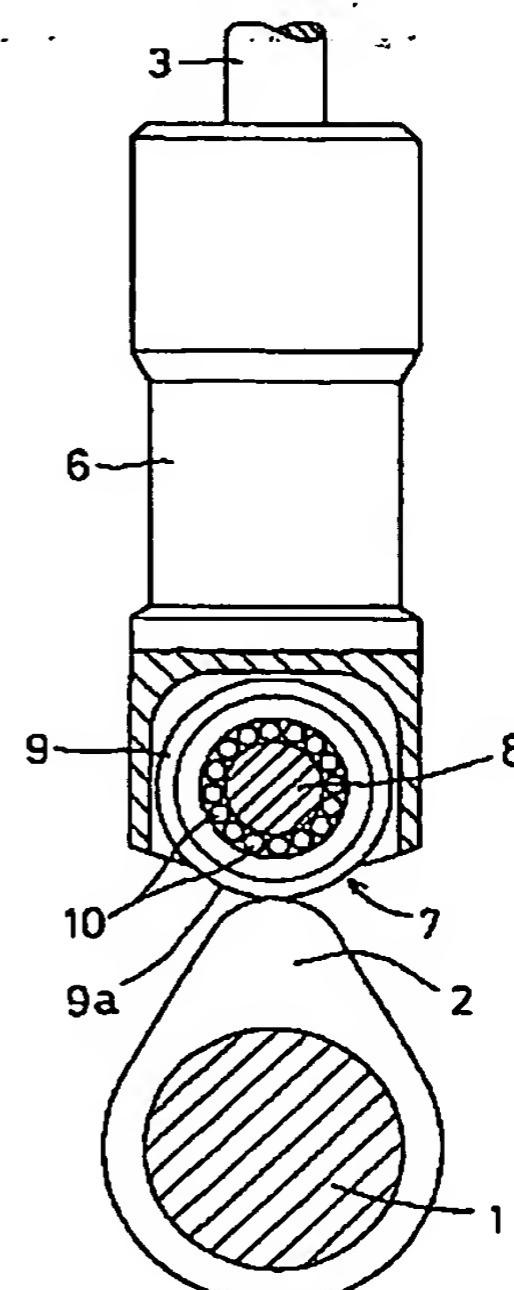
(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 エンジンの動弁機構用ローラ付カムフォロア

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ローラ付カムフォロアの転動面の油膜形成率を向上させ、ピーリング損傷や摩耗の発生をなくす。

【構成】 エンジンのカム軸1と転がり接触するローラ付カムフォロア7の外表面に、外表面の面粗さをパラメータRMSで表示したとき、RMS 0.09 μm以上となる微小な凹凸を形成し、この凹凸の面粗さのパラメータSK値がマイナスとなるようにし、微小な凹凸のくぼみが油溜りとなり転動面の油膜形成率が向上し、ピーリング損傷や摩耗の発生をなくし、カムフォロアの長寿命化を図ることができる。



(2)

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンのカム軸と転がり接触するエンジンのローラ付カムフォロアにおいて、前記カムフォロアの外表面に、カムフォロア外表面の面粗さをパラメータRMSで表示したとき、RMS 0. 09 μm以上となる微小な凹凸を形成し、かつ凹凸の面粗さのパラメータSK値がマイナスとなるようにしたことを特徴とするエンジンの動弁機構用ローラ付カムフォロア。

【請求項2】 請求項1に記載のエンジンのローラ付カムフォロアにおいて、凹凸の表面粗さのパラメータSK値がSK値≤-1. 6となることを特徴とするエンジンの動弁機構用ローラ付カムフォロア。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、エンジンの動弁機構用ローラ付カムフォロア、更に詳しくは、カムシャフトのカム面との潤滑条件やカム面の硬度、面粗さに関する長寿命を示すローラ付カムフォロアに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術と解決しようとする課題】 エンジン動弁系の耐久性とメンテナンスフリー化を向上させる上で、カム軸におけるカム及びこれに接触するカムフォロアの潤滑、摩耗が問題となっている。

【0003】 上記動弁系の摩耗対策としては、OHV型式エンジンにおいては油圧式ラッシュアジャスターが実用化されているが、カム及びカムフォロア面の摩耗対策及びフリクションロスの低下を狙ってカムフォロアの転がり化が急速に採用されている。……

【0004】 ところで、カム部分は、エンジン部分の中でも潤滑的に厳しく、その接触面は境界潤滑領域と言われており、このような条件下で使用されるカムフォロアは、カムに対して外輪は、基本的には転がり接触であるが、カム形状からくるカムフォロア外輪の回転速度変化や軸受作用荷重の急激な変動等、純転がり運動は不可能で、滑りを伴なう転がり接触をしており、潤滑条件（油量、油温、異物）及び相手カムの面粗さなどの関係上、カムフォロア外輪の外径転動面にピーリング現象が発生し、短寿命であるという問題がある。

【0005】 カムフォロアにおける外輪の転動寿命は、外径転動面の表面粗さが重要な因子であることは良く知られており、従来、外径転動面の仕上げができるだけ滑らかな面にするのがよいと考えられていたが、通常、カム面の仕上面は研削仕上で、R<sub>max</sub> 2~4 μmで転がり接触面としては良好とは云えない。従ってカムフォロア側の損傷を防止し、耐久性の向上が望まれている。

## 【0006】

【発明の目的】 カム面とカムフォロア外輪外径面との接觸部は、可成り厳しい境界潤滑領域で、局部的に金属接觸状態で、表面損傷が生じやすい使用条件であり、カム

フォロア外輪側に転がり接触における油膜の形成に優れた表面状態を与える、相手カム面の面粗さの良否何れにも対応できる長寿命のエンジンの動弁機構用ローラ付カムフォロアを提供することが目的である。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、この発明は、エンジンのカム軸と転がり接触するエンジンのローラ付カムフォロアにおいて、前記カムフォロアの外表面に、カムフォロア外表面の面粗さをパラメータRMSで表示したとき、RMS 0. 09 μm以上となる微小な凹凸を形成し、かつ凹凸の面粗さのパラメータSK値がマイナスとなるようにした構成としたものである。

## 【0008】

【作用】 カム軸のカムに接触回転するカムフォロアの外表面にランダムな微小凹凸を形成し、この微小凹凸の仕上げ面粗さパラメータRMSをRMS 0. 09 μm以上とし、かつパラメータSK値をマイナスとしたので、外径転動面の油膜形成率が向上し、十分な油膜厚さを確保して転がり接触部の金属接触を抑え、相手カム面の面粗さのいかんにかかわらずカムフォロアの外径転動面にピーリング損傷や摩耗の発生がなく、カムフォロアの長寿命を得ることができる。

## 【0009】

【実施例】 以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0010】 図1乃至図3は、エンジンにおけるローラ付カムフォロアの使用部分を示している。

【0011】 図1と図2は、OHV型式エンジンの場合の例であり、カム軸1のカム2によって上下動するプッシュショッド3の上端をロックアーム4と連動して、振動するロックアーム4でバルブ5を開閉動させるようになっており、プッシュショッド3の下部に設けた油圧式ラッシュアジャスター6の下端に、カム2の周面と転がり接触するカムフォロア7が取付けられている。

【0012】 図3は、OHC型式エンジンの場合の例であり、カム軸1のカム2で直接ロックアーム4を振動させ、ロックアーム4の振動でバルブ5を開閉動させるようになっており、ロックアーム4のカム2に臨む端部に、カム2の周面と転がり接触するカムフォロア7が取付けられている。

【0013】 上記カムフォロア7は、図2の場合、支持軸8に対して外輪9が針状ころ10を介して外嵌する転がりタイプを例示したが、支持軸に対して外輪が直接外嵌するすべりタイプであってもよい。

【0014】 また、外輪9における外径転動面は、図示省略したが、フラット、カットクラウニング、フルクラウニング等がある。

【0015】 前記カムフォロア7の外輪9における外径転動面は、表面がランダムな方向の微小な凹凸9aに形

(3)

3

成され、この微小な凹凸<sup>9a</sup>は、面粗さを外表面の軸方向と円周方向のそれぞれを求めてパラメータRMSで表示したとき、RMS 0.09 μm以上になるようになると共に、表面粗さのパラメータSK値がマイナス、好ましくは軸方向、円周方向とも平均 $\leq -1.6$ になっている。

【0016】上記のような外表面の粗面条件を得るために表面加工処理は、特殊なバレル研磨によって、所望する仕上げ面を得ることができる。

【0017】前記パラメータSK値とは、表面粗さの分布曲線の歪み度(SKEWNESS)を指し、ガウス分布のような対象形分布はSK値が0となるが、パラメータSK値を周方向、軸方向とも平均値 $\leq -1.6$ 以下と設定値は、表面凹部の形状、分布が加工条件によって油膜形成に有利な範囲である。

【0018】前記したカムフォロア外輪の外表面は相手カム面の仕上面粗さの悪い条件においても、油膜の形成能力に優れ、十分な油膜厚さを確保し、転がり接触部の金属接触を極力抑える。

【0019】転がり接触部の金属接触率を下げることによって、カムフォロア外輪外径の表面損傷、ピーリングやピーリングからの異常摩耗、剥離を防止し耐久性の向上がはかられる。

【0020】この発明のカムフォロア外径面の油膜形成能力については以下に述べる実機エンジン試験における通常研削超仕上げカムフォロアとの比較でも効果は明らかである。

(3)

4

\* 【0021】転がり接触における表面形状と油膜形成について、周知の通り通常の円筒研削面に比べ、軸方向に研削目の残る加工方法が優れている。

【0022】軸方向研削の微小な研削ミゾは油のダムとしての働きがあり、接触部に供給されると言われている。

【0023】従来のカムフォロアと本発明のカムフォロアの外径転動面における、RMSとSK値の分布測定データの結果図4に示すと共に、図5は本発明のカムフォロアにおける外径転動面の仕上面粗さの測定結果を示している。

【0024】次に、従来のカムフォロアと本のカムフォロアを用いて寿命試験を行なった結果について説明する。

【0025】試験に用いたカムフォロアの外径面の内容を表1に示すと共に、試験結果を表2に示す。

【0026】なお、試験の条件は、下記の如くであり、図6に相手カム面の粗さを示している。

【0027】(I) 実機試験エンジン  
OHC I エンドピポット型ロッカーアーム

(II) 供試カムフォロア

外径 17 mm φ × 幅 7.5 mm × ローラ内接径 8.3 mm φ

(III) 運転試験条件

エンジン回転数 8000 rpm

エンジンオイル温度 125°C

【0028】

\* 【表1】

(試験品の内容)

カムフォロア	外輪の表面	RMS μm		L/C (平均値)	S.K値 (平均値)
		L	C		
従 来	外径面研削	0.04	0.03	1.0~1.5	-0.8
	超仕上品	~0.06	~0.05		~-1.2
本発明	発明の特殊	0.09	0.10	0.7~1.0	-1.6
	表面加工品	~0.16	~0.16		~-2.3

【0029】

【表2】

(試験結果)

カムフォロア	試験 結果	カム面 面粗さ R (MAX)	判定	外輪外径面の状況	
				50Hrs後	200Hrs後
従 来	9 3 6	1~2 μm 2~3 3~4	× × ×	ビーリング損傷有 " " " " " "	ビーリング損傷有 " " " " " "
	10	3~4	○	" 無	" 無

(判定) × : ビーリング損傷有

○ : ビーリング損傷無

(4)

5

【0030】試験結果は表1に示したが、カム面の仕上面粗さが $R_{max} 1 \sim 4 \mu m$ の範囲において、従来のカムフォロアは、図7のように、50時間でピーリングが発生し摩耗も進行しており、同図におけるハッチング部分がピーリングから摩耗した範囲を示している。

【0031】これに対して本発明のカムフォロアは、図8の如く、 $R_{max} 2 \sim 4 \mu m$ のカム面を相手にして200時間何ら異常なく、耐久性は非常に優れ、油膜の形成が十分なされていないことを裏付けている。なおカム面は両者とも面粗さの突起部がやや取れたなじみの付いた状態で差はない。

【0032】この試験による油膜の形成率は、図9と図10に示す通りであり、本発明試験カムフォロアの仕上面の油膜形成率は、従来試験カムフォロアに比較して運転開始時で20%程度油膜形成率が向上した。

【0033】また、繰り返し負荷回数 $1.2 \times 10^5$ でほぼ完全に油膜を形成することが確認された。

【0034】また、ここではデータの紹介は省略したが、カムフォロア外輪巾面とロッカーアームとの滑り接触箇所において摩耗の軽減とすべり摩耗係数の増加防止にも効果がある。

#### 【0035】

【効果】以上のように、この発明によると、エンジンのカム軸におけるカム面に接触回転するカムフォロアの外表面に $RMS 0.09 \mu m$ 以上の微小な凹凸を形成し、この凹凸の面粗さのパラメータSK値をマイナスとしたので、微小な凹凸のくぼみは油溜りとして転がり接触部へ油を運び、圧縮されても転がり方向、直角方向への油

(4)

6

のリークは少なく、油膜形成に優れ、相手カム面の仕上面粗さの良否にかかわらず、油膜形成状況は良好で、金属接触率は小さく、表面損傷を極力おさえる効果がある。従って動弁系の耐久性に優れ、転がり摩擦抵抗の増大を抑え、エンジン効率の低下を防止するのに役立つ。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るローラ付カムフォロアの使用状態を示す第1の例の縦断面図

【図2】同上要部の拡大縦断面図

【図3】同第2の例を示す縦断面図

【図4】RMSとSK値の分布測定データを示すグラフ

【図5】この発明のカムフォロアにおける外輪の仕上げ面状況を示す概略図

【図6】相手カム面の粗さを示す説明図

【図7】従来のカムフォロアの試験結果を示す説明図

【図8】この発明のカムフォロアの試験結果を示す説明図

【図9】油膜形成率を示すグラフ

【図10】油膜形成率を示すグラフ

#### 【符号の説明】

1 カム軸

2 カム

3 プッシュロッド

4 ロッカーアーム

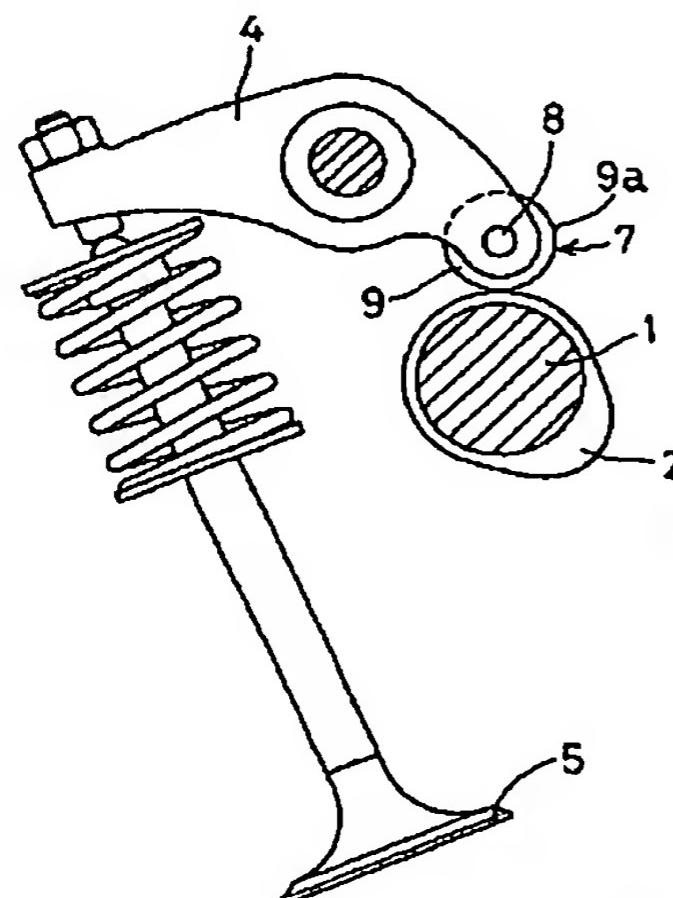
5 バルブ

7 カムフォロア

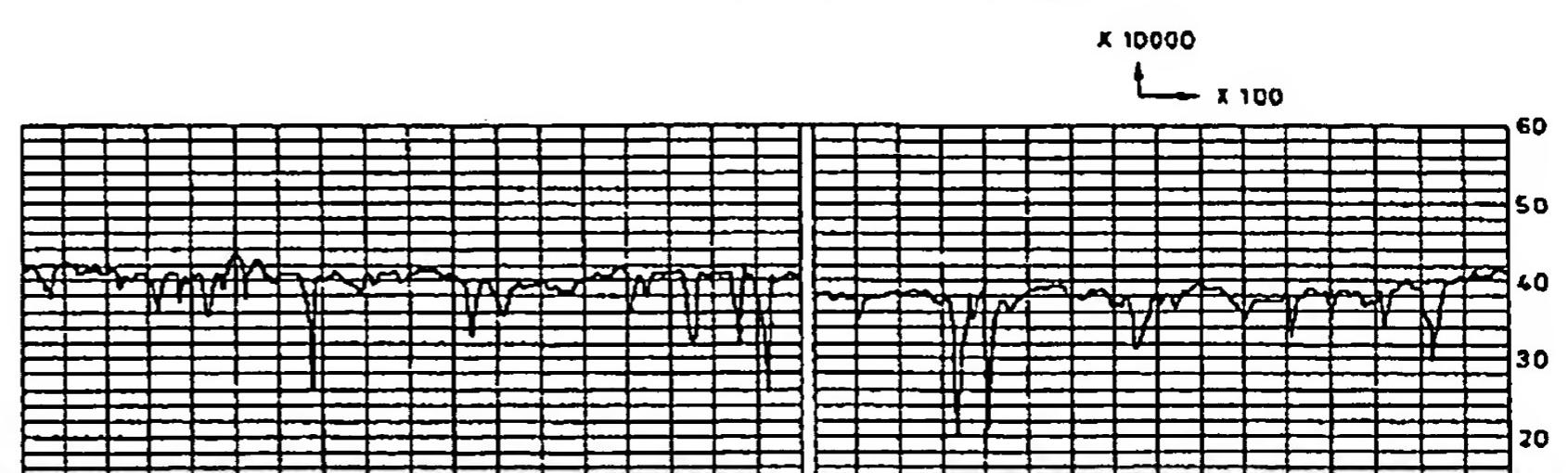
9 外輪

9a 微小な凹凸

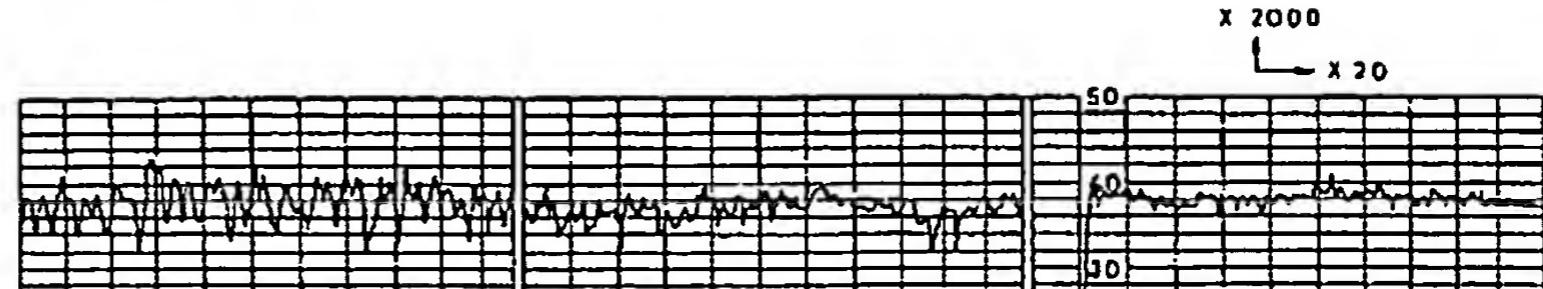
【図3】



【図5】

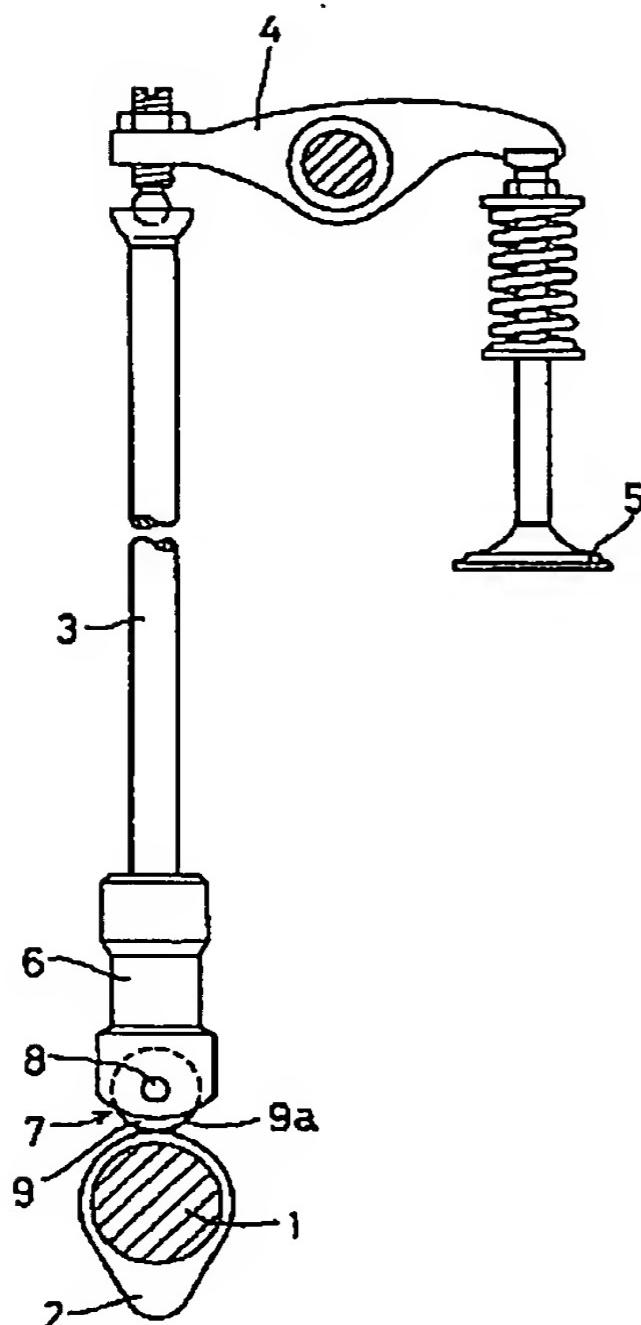


【図6】

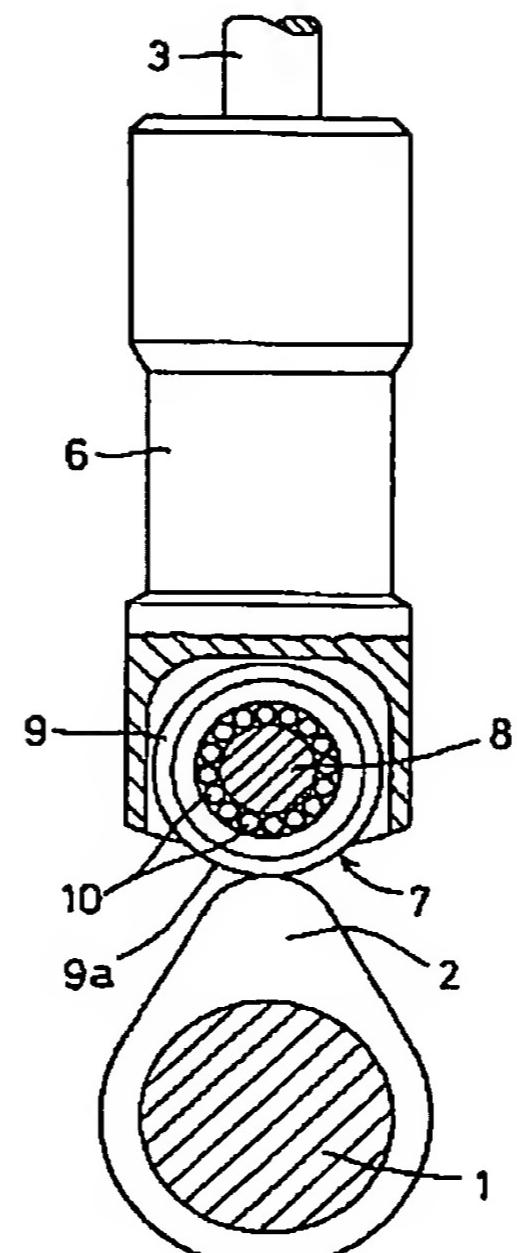


(5)

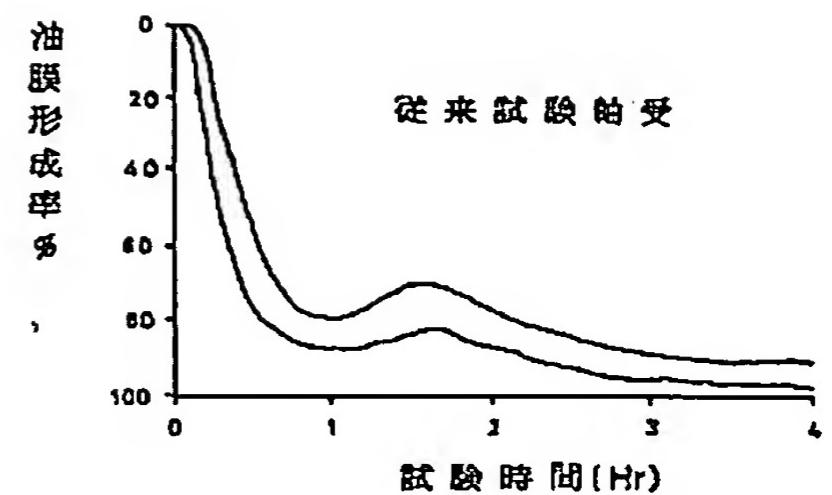
【図1】



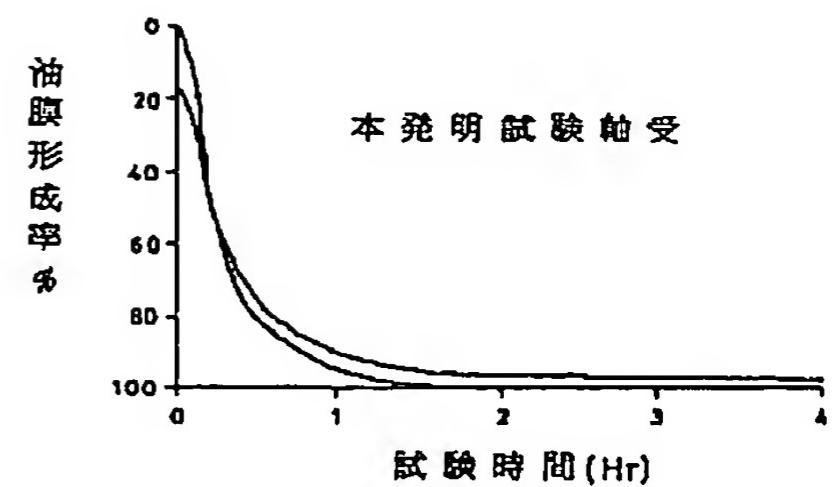
【図2】



【図9】



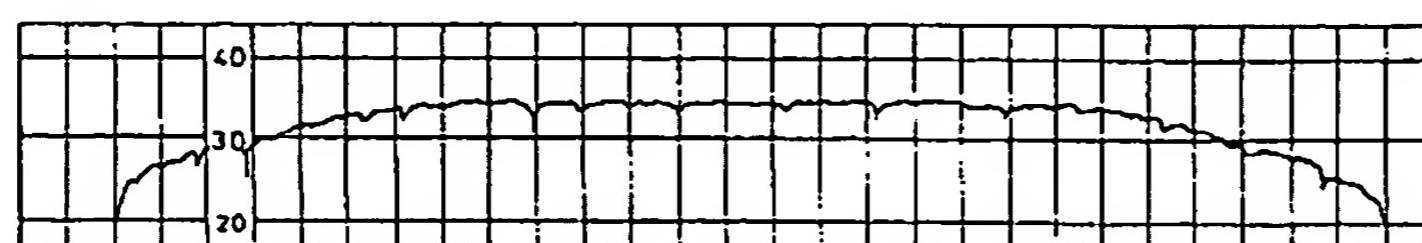
【図10】



【図7】

従来軸受  
50時間

【図8】

本発明軸受  
200時間

(6)

[図4]

